

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-146672

(43)Date of publication of application : 21.06.1991

(51)Int.Cl.

C23C 16/44
C01B 31/04
C30B 25/12
H01L 21/205

(21)Application number : 01-284797

(71)Applicant : DENKI KAGAKU KOGYO KK

(22)Date of filing : 02.11.1989

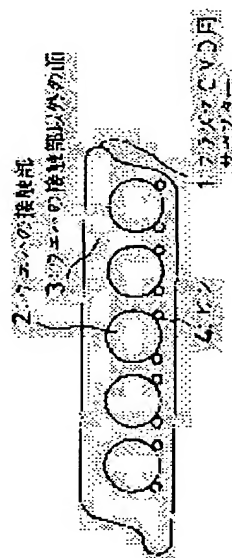
(72)Inventor : NOZAWA KAZUMI
NAKAJIMA MASAHIKO

(54) SUSCEPTOR FOR CVD

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the generation of graphite dust and to stably form a film free of impurities by making the surface roughness of the contact part of a graphite base material with a wafer different from that of the other surface and coating the base material with vitreous carbon.

CONSTITUTION: The surface roughness of the contact part of the graphite base material with a wafer is made different from that of the other surface. The surface roughness of the contact part is controlled to $\leq 0.7\mu\text{m}$ Ra measured by a surface roughness tester with the diameter of the tip of its probe controlled to 1.5 mm. The roughness of the surface other than the contact part is adjusted to $2\sim 10\mu\text{m}$ measured by the tester with the diameter of the tip of its probe to $5\mu\text{m}$. The surface roughness is regulated by sand paper, sandblasting, etc. The graphite base material is coated with vitreous carbon to form a susceptor for CVD. When CVD is carried out using this susceptor, uniformity of the formed film is enhanced, and the infiltration of foreign matter such as released material into the formed film is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公告番号

特公平6-86662

(24) (44)公告日 平成6年(1994)11月2日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 C 16/44	H	8116-4K		
C 3 0 B 25/12		9040-4G		
H 0 1 L 21/205				

請求項の数 2 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平1-284797

(22)出願日 平成1年(1989)11月2日

(65)公開番号 特開平3-146672

(43)公開日 平成3年(1991)6月21日

(71)出願人 999999999
イビデン株式会社
岐阜県大垣市神田町 2 丁目 1 番地

(72)発明者 野澤 和己
福岡県大牟田市新開町 1 電気化学工業株
式会社大牟田工場内

(72)発明者 中島 征彦
福岡県大牟田市新開町 1 電気化学工業株
式会社大牟田工場内

審査官 木梨 貞男

(54)【発明の名称】 CVD用サセプター

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウエハの接触部とそれ以外の面の表面粗さが以下のとおりである黒鉛基材からなることを特徴とするCVD用サセプター。

〔ウエハの接触部の表面粗さ〕

表面粗さ計のプローブ先端径1.5mmにより測定した値がR
a0.7 μ m以下

〔ウエハの接触部以外の面の表面粗さ〕

表面粗さ計のプローブ先端径 $5\text{ }\mu\text{m}$ により測定した値が $Ra2\sim10\text{ }\mu\text{m}$

【請求項2】黒鉛基材にガラス状炭素被覆を施こしてなることを特徴とする請求項1記載のCVD用サセプター。

【発明の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

本発明は、CVDで使用するサセプターに関する。

2

(従来の技術)

従来、CVD用サセプターとしては、黒鉛又は炭化珪素の成形体を機械加工したもの、機械加工後に純化处理を行って表面加工精度を▽▽～▽▽▽（表面粗さ計のプローブ先端径 $5\mu\text{m}$ により測定した値が $Ra2\sim5\mu\text{m}$ ）としたもの、あるいは上記基材にガラス状炭素、パイロティックグラファイト、炭化珪素を被覆したものが知られている。

(発明が解決しようとする課題)

10 しかしながら、上記被覆を施こさないサセプターにおいては、CVDによりウエハ上にシリコン酸化膜やシリコン窒化膜を成膜する際に、サセプター表面が粗いために、外部ヒータ加熱や高周波加熱によりサセプターに与えられた熱がウエハに均一に伝わらないのでウエハ内あるいはウエハ間において均一な膜の形成が困難である。ま

た、ガラス状炭素被覆サセプターにおいて、表面が平坦なために、シリコン酸化膜やシリコン窒化膜を成膜する際に、サセプター上に堆積するシリコン酸化膜やシリコン窒化膜がサセプター表面から剥がれ形成膜中に取り込まれる等の欠点があった。

(課題を解決するための手段)

本発明は、上記欠点を解決することを目的としたもので、以下を要旨とするCVD用サセプターである。

1. ウエハの接触部とそれ以外の表面粗さが以下のとおりである黒鉛基材からなることを特徴とするCVD用サセプター。

〔ウエハの接触部の表面粗さ〕

表面粗さ計のプロープ先端径1.5mmにより測定した値が $Ra0.7\mu m$ 以下

〔ウエハの接触部以外の面の表面粗さ〕

表面粗さ計のプロープ先端径 $5\mu m$ により測定した値が $Ra2\sim10\mu m$

2. 黒鉛基材にガラス状炭素被覆を施してなることを特徴とする請求項1記載のCVD用サセプター。

以下、さらに詳しく本発明について説明する。

本発明において、ウエハ接触部とは、ウエハ設置用のポケットがない第4図に示したサセプター1にあっては、ウエハの半径マイナス0mm～プラス10mmまでの範囲を指し(第4図の符号2)、この範囲ではウエハのエッジ効果によりガスの流れ、プラズマの立ちかたが不均一となりサセプターに付着するCVD膜が非常に薄く膜の剥離は起き得ない。一方、第5図に示したようなウエハ設置用のポケット6を有するシリコンエピタキシャル用サセプター5にあっては、そのポケット内を指す。

ウエハの接触部の表面粗さを表面粗さ計のプロープ先端計1.5mmにより測定した値が $Ra0.7\mu m$ 以下好ましくは $Ra0.4\mu m$ 以下にすることにより、外部ヒーター及び高周波加熱によりサセプターに与えられた熱が均一にウエハ伝わり形成膜の均一性が向上する。

ウエハの接触部以外の面の表面粗さを表面粗さ計のプロープ先端径 $5\mu m$ により測定した値が $Ra2\sim10\mu m$ 好ましくは $Ra4\sim7\mu m$ にすることによりサセプター表面に堆積されるシリコン酸化膜やシリコン窒化膜の剥離が生じなくなり剥離物質が形成膜中に取り込まれなくなる。

以上のように、ウエハの接触部とそれ以外の面との表面粗さが異なったものにするには、後述のように、サンドペーパーやサンドブラスト等により、表面を粗くしたり滑らかにしたりすることによって行うことができる。

ここで、表面粗さ計のプロープ先端径 $5\mu m$ と表面粗さ計のプロープ先端径1.5mmで測定した表面粗さの違いについて説明する。

第1図に示したような表面形状を持った黒鉛基材があるとする。これを、表面粗さ計のプロープ先端計 $5\mu m$ で測定すると第2図に示したような波形が得られ、表面の大きなうねりは表面粗さ計の特徴で目立たなくなり、表

面の小さな粗れが測定される。一方、表面粗さ計のプロープ先端径1.5mmで測定すると第3図に示したような波形が得られ、表面の小さな粗れは測定されず表面の大きなうねりが観察される。

そして、通常、表面粗さ計のプロープ先端径 $5\mu m$ で測定したとき Ra が $2\sim10\mu m$ となる表面の R_{max} は $15\sim50\mu m$ であり、また、表面粗さ計のプロープ先端径1.5mmで測定したとき Ra が $0.7\mu m$ 以下となる表面の R_{max} は $7\mu m$ 以下となる。

以上のようにして得られた本発明のサセプターはその表面全面をガラス状炭素で被覆すれば黒鉛ダストの発生がなく、異物を含まない優れた膜を安定してつくれるようになる。これを表面粗さを違えていない従来の黒鉛基材表面にCVDによって被覆を形成させると、その黒鉛基材の表面粗さ程度には関係なくコーティング後の表面粗さは、表面粗さ計のプロープ先端径1.5mmにより測定した値が $Ra1\mu m$ 以上になってしまい、ウエハ内あるいはウエハ間において均一な膜の形成が困難になってしまうのである。

次に、図面を参照しながら、本発明の製造法の一例を説明する。

まず、第4図に図示したようなプラズマCVD用サセプター1を従来どおり表面精度 $\nabla\nabla\sim\nabla\nabla\nabla$ で機械加工する。サセプターはこの形状に限定することなく、例えば、パンケーキ状、毎葉式形状のものであってもよい。このとき、サセプターの表面粗さは表面粗さ計の先端径1.5mmで測定すると $Ra0.9\sim3\mu m$ となる。次に、サセプターのウエハの接触部2のみをサンドペーパー、工業用パットなどの研磨材を用いて表面粗さ計の先端径1.5mmで測定した表面粗さが $Ra0.7\mu m$ 以下好ましくは $Ra0.4\mu m$ 以下となるように表面研磨をすれば本発明のサセプターを得ることができる。

また、サセプター全面をサンドペーパー、工業用パット等の研磨材を用いて表面粗さ計の先端径1.5mmで測定した表面粗さが $Ra0.7\mu m$ 以下好ましくは $Ra0.4\mu m$ 以下となるように表面を研磨した後、ウエハの接触部のみをガムテープ、ボール紙等でマスクしサンドブラスト、サンドペーパー等でそれ以外の面3を表面粗さ計の先端径 $5\mu m$ で測定した表面粗さが $Ra2\sim10\mu m$ 以下好ましくは $Ra4\sim7\mu m$ 以下となるように表面をあらすことによっても得ることができる。なお、符号4はピンである。

第5図に示した形状のシリコンエピタキシャル用サセプター5についても上記手順に準じて製造することができる。なお、第5図において、符号6はウエハ設置用のポケット(ウエハの接触部となる部分)、符号7はウエハの接触部以外の面、符号8はガス導入口である。

以上のようにして得られた本発明のサセプターの表面は必要により特公昭52-39684号公報に記載の方法を用いてガラス状炭素で被覆する。以下その被覆方法について簡単に説明する。

ガラス状炭素の原料であるポリ塩化ビニールを不活性化雰囲気中、350～450℃で熱分解しピッチ状の炭素前駆体を得る。この炭素前駆体をトリクレンなどの有機溶剤に溶解しサセプター表面に塗布し真空もしくは不活性化雰囲気中、1000℃以上の温度で焼成する。この塗布-焼成工程を繰り返し行ない、サセプター表面をガラス状炭素で被覆する。高純度が要求される用途に対しては、必要に応じて例えば1600℃以上で塩素、フッ素等のハロゲンガスを導入することによって高純度のサセプターを得ることができる。

(実施例)

以下、実施例と比較例をあげてさらに具体的に本発明を説明する。

実施例 1

第4図に示すプラズマCVD用サセプター(800×150×4mm)を表面精度▽▽で機械加工した。このとき表面粗さ計のプローブ先端径5μmにより測定した表面粗さはRa4.57μmであった。このサセプターのウエハの接触部のみをサンドペーパー(#1000)で仕上げた。このとき表面粗さ計のプローブ径1.5mmで測定したウエハの接触部の表面粗さはRa0.63μmであった。

このようにしてウエハの接触部とそれ以外の面の表面粗さが異なるプラズマCVD用サセプターをつくった。

実施例 2

実施例1で用いたサセプターのウエハの接触部のみを工業用パッド(スコッチブライト7448)で鏡面に仕上げた。このとき表面粗さ計のプローブ径1.5mmで測定したウエハの接触部の表面粗さはRa0.37μmであった。

このようにしてウエハ接触部とそれ以外の面の表面粗さが異なるプラズマCVD用サセプターをつくった。

実施例 3

実施例2で用いたサセプターの表面に塩化ビニールを窒素雰囲気中390℃熱分解しタール状のピッチ炭素前駆体を得、トリクレンにこの炭素前駆体を溶解し(15重量%)、この溶液をサセプター表面に塗布した後、真空雰囲気中、1200℃で焼成した。この塗布-焼成工程を4回繰り返し行なってガラス状炭素をサセプター表面に被覆した。ガラス状炭素被覆後のウエハの接触部の表面粗さは、表面粗さ計のプローブ径1.5mmで測定した値がRa0.34μmで、それ以外の面の表面粗さは、表面粗さ計のプローブ径5μmで測定した値がRa4.51μmであるプラズマCVD用サセプターをつくった。

比較例 1

実施例1において、サセプターのウエハの接触部の面仕上げを施していないプラズマCVD用サセプターを製作した。このサセプターのウエハの接触部の表面粗さは、表

面粗さ計のプローブ先端径1.5mmで測定した値はRa1.09μmであった。

比較例 2

実施例1において、サセプターの全面を工業用パッド(スコッチブライト7448)で鏡面に仕上げた。このサセプターの表面粗さは、表面粗さ計のプローブ先端径5μmで測定した値はRa1.25μmであった。

比較例 3

比較例2で得られたサセプターの表面を実施例3と同じ方法で塗布-焼成を4回繰り返し行ないガラス状炭素を被覆したプラズマCVD用サセプターをつくった。このサセプターの表面粗さは、表面粗さ計のプローブ先端径5μmで測定した値はRa1.09μmであった。

上記6例のサセプターの性能を評価するため、第6図に示すように、4インチSiウエハを5枚ずつセットし、ベルジャー内に入れ外部加熱によりサセプターを300℃で加熱しサセプター間に高周波13.56MHzをかけSiH₄とNH₃(モル比0.8)を原料ガスとしてベルジャー内に導入し真空度0.5torrで高周波プラズマを立て、Siウエハ上にシリコン窒化膜を1.2μm形成したときの膜厚のバラツキをステインエッチング法により調べた。また、異物量(>0.3μm)と、サセプター上に付着したシリコン窒化膜の剥がれについて顕微鏡を用いて測定した。それらの結果を表1に示す。

実施例 4

第5図に示すシリコンエピタキシャル用サセプター(φ600×16mm)を表面精度▽▽で機械加工し、ウエハの接触部のみを工業用パッド(スコッチブライト7448)で鏡面に仕上げた。このサセプターの表面にガラス状炭素を実施例1と同様な方法で被覆した。このとき、ウエハの接触部の表面粗さは、表面粗さ計のプローブ径1.5mmで測定した値がRa0.34μmで、それ以外の面の表面粗さは、表面粗さ計のプローブ径5μmで測定した値はRa4.52μmであった。

比較例 4

実施例2で得られたサセプターにガラス状炭素被覆をせず、その代わりに、厚み100μのSiCをCVDによってサセプター全面に被覆してSiCコートサセプターを得た。このとき、サセプターの表面粗さは、表面粗さ計のプローブ径1.5mmで測定した値がRa1.05μmであった。

上記2例のサセプターに、5インチSiウエハを10枚セットし、高周波13.56MHzによって1000℃に加熱しH₂をキャリアーとしてSiH₄を流し、Siウエハ上にシリコンエピタキシャル膜を30μm形成した時の膜厚のバラツキをステインエッチング法により測定した。それらの結果を表1に示す。

表

1

種別	表面粗さRa(μm)		膜厚均一性(%)		異物量 (個/枚)	被覆膜の 剥がれ
	ウエハの接触部 ^{*1)}	ウエハの接触部以外の面 ^{*2)}	ウエハ内	ウエハ間		
実施例 1	0.63	4.57	± 2.9	± 5.1	12	無し
実施例 2	0.37	4.61	± 2.2	± 4.5	11	無し
実施例 3	0.34	4.51	± 1.9	± 4.1	5	無し
比較例 1	1.09	4.62	± 4.2	± 7.9	13	無し
比較例 2	0.36	1.25	± 6.4	± 11.7	27	有り
比較例 3	0.34	1.09	± 6.7	± 12.1	29	有り
実施例 4	0.34	3.03	± 4.9	± 7.4	測定せず	無し
比較例 4	1.05	—	± 7.1	± 11.7	測定せず	無し

*1) 表面粗さ計のプロープ先端径1.5mmの測定値

*2) 表面粗さ計のプロープ先端径5 μm の測定値

(発明の効果)

本発明のCVD用サセプターを用いてCVDを行うと、形成膜の均一性が高まるので、形成膜の歩留りが向上し生産コストを低減させることができる。また、形成膜中には剥離物質等の異物の混入も少ない。

【図面の簡単な説明】

第1図～第3図は、黒鉛基材の表面形状の例である。

第4図は、本発明でのプラズマCVD用サセプターの1例を示す平面図である。

第5図は、本発明のシリコンエピタキシャル用サセプターの一例を示すものであり、第5図Aは平面図、第5図BはX-X断面図である。

第6図は、プラズマCVD装置の概略斜視図である。

1:プラズマCVD用サセプター

2:ウエハの接触部

3:ウエハの接触部以外の面

4:ピン

5:シリコンエピタキシャル用サセプター

6:ポケット

7:ウエハの接触部以外の面

8:ガス導入口

9:CVD用サセプター

10:Siウエハ

11:外部ヒーター

12:石英管

13:ガス導入口

【第1図】



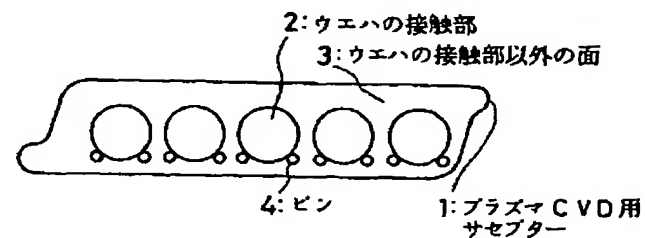
【第2図】



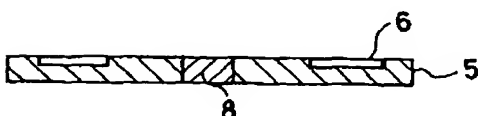
【第3図】



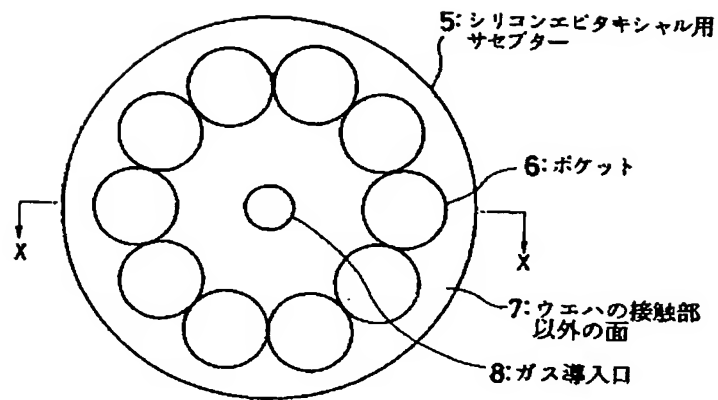
【第4図】



【第5図B】



【第5図A】



【第6図】

